



⑤ Aktenzeichen: P 25 45 832-0-34
 ⑥ Anmeldetag: 13. 10. 75
 ⑦ Offenlegungstag: 14. 4. 77
 ⑧ Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: 10. 1. 85

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑨ Patentinhaber:
 Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑩ Erfinder:
 Grünt, Gerhard, 8520 Erlangen, DE

⑪ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
 Druckschriften nach § 44 PatG:

- DE-AS 12 85 044
- DE-AS 11 81 300
- DE-AS 11 70 501
- DE-OS 20 49 013
- DE-OS 19 22 433
- DE-GM 73 23 367
- AT 2 32 050
- CH 4 54 254
- FR 21 96 535
- US 38 42 187
- US 30 38 148
- Elektrizitätswirtschaft, H. 16, 1969, S. A25;
- Elektrizitätswirtschaft, H. 8, 1963, S. 271 bis 273;
- Bulletin Oerlikon, Nr. 307, Jan. 1966, S. 34 bis 36;
- Chaleur et Industrie, Nr. 412, Nov. 1959, S. 347
bis 350;
- Chaleur et Industrie, Nr. 411, Okt. 1959, S. 316;

⑫ Generatorableitung

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer:
 Int. Cl. 3:
 Veröffentlichungstag: 10. Januar 1985

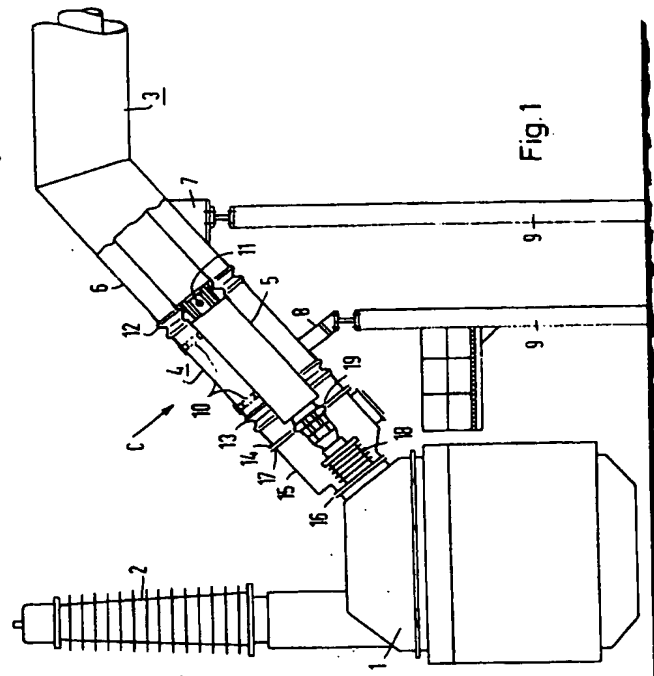


Fig. 1

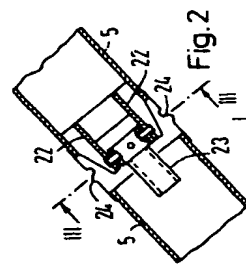


Fig. 2

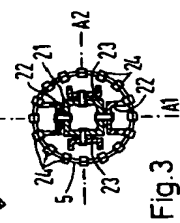


Fig. 3

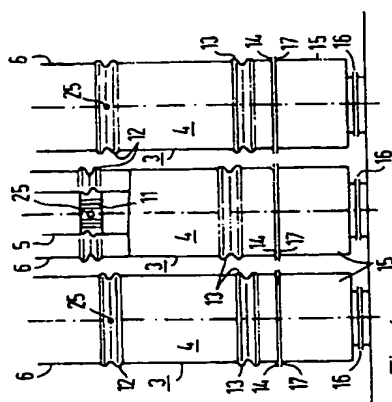


Fig. 4

Patentsprüche:

1. Endstück einer einphasig metallgekapselten Generatorabteilung zwischen einem Generator, hoher Leistung und einem Blocktransformator, je Phase durch Dehnungsdämpfer eingeschlossenen Innenteiler und einem diesen konzentrisch umgebenden, zylindrischen, geschützten Hüllrohr, an dem der Innenteiler durch Stützsäulen angeordnet ist, das zur Aufnahme von temperaturschwankungsbedingten Längsänderungen in Abständen ringförmige Ausdehnungskompensatoren aufweist und das mit einem Stützlager gegen einen Festpunkt abgestützt ist, wobei der transformatorseitige Ausdehnungskompensator in Form eines selbstschwenkbaren Gelenkes ausgebildet ist, gekennzeichnet durch die Kombination der Merkmale, daß das Hüllrohr (6) des Endstückes (4) für jeden Phasenzweig zwei in Abstand voneinander angeordnete, durch jeweils einen Ausdehnungskompensator (12, 13) realisierte, selbstschwenkbare Gelenke aufweist, daß der Innenteiler (5) auf Höhe des transformatorseitigen Gelenkes der beiden Ausdehnungskompensatoren (12, 13) ein selbstschwenkbares, einstückiges Gelenk (11) aufweist, das am Innenteiler (5) gegen diesen elektrisch isoliert befestigt und durch stromführende metallische Stäbe (24) überbrückt ist.
2. Endstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das am Innenteiler (5) befestigte Gelenk (11) ein Kugelgelenk ist.
3. Endstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das am Innenteiler (5) befestigte Gelenk (11) ein Kreuzgelenk (21, 22, 23) ist.
4. Endstück nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausdehnungskompensatoren (12, 13) aus Aluminium gefertigt sind.
5. Endstück nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der transformatorseitige Ausdehnungskompensator (13) aus Neopren gefertigt ist.
6. Endstück nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Endstück (4) für sich hydraulisch oder durch Zug- und Druckschrauben mittels des Stützlagers (6) quer zu seiner Längsachse in zwei senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen schwenkbar ist.
7. Endstück nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß entsprechende Ausdehnungskompensatoren (12, 13) benachbarter Hüllrohre (6) verschiedener Phasenzweige in axialer Richtung gegeneinander versetzt sind.

Die Erfindung betrifft das Endstück einer einphasig metallgekapselten Generatorabteilung gemäß dem Oberbegriff des Patentspruchs 1.

Die Abteilungen von Generatoren hoher Leistung an Blocktransformatoren sind wegen der dabei anfallenden hohen Spannungen und Ströme relativ großvolumig. So ist beispielsweise nach den neuen Ausfertigungsformen der Kraftwerksüberbrücke für Generatorenabteilungen mit einer Generatorleistung von 1700 MVA bei Selbsthub einer am Blocktransformatoranschluß ein Leistungs-

tekt vor allem darin, daß zwar das Hüllrohr, nicht aber der Innenteiler selbst schwenkbar ist. Dadurch verhindert sich der Abstand zwischen Hüllrohr und Innenteiler in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel und damit auch die Spannungsfestigkeit, so daß der Abstand zwischen Innenteiler und Hüllrohr, d. h. der Hüllrohrdurchmesser vergrößert werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Generatorabteilung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß die benötigten Toleranzen zwischen den Generatoranschlüssen und den primärseitigen Eingangsanschlüssen der zugeordneten Blocktransformatoren ausgeglichen werden können, ohne daß speziell angefertigte Zwischenstücke verwendet werden müssen und ohne den Durchmesser der Hüllrohre zu vergrößern.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentspruch 1 gekennzeichnete Merkmalkombination gelöst.

Dadurch ist erreicht, daß die Phasenzweige der Generatorabteilung auch bei größeren Toleranzen so bemessen werden können, als ob diese Toleranzen nicht vorhanden wären. Es ist auch bei größeren Toleranzen werden der erforderlichen überdimensionierten Hüllrohre zu werden noch durch speziell angefertigte und daher kostspielige Zwischenstücke einen entsprechenden Toleranzausgleich herbeizuführen. Außerdem besteht die Möglichkeit, daß etwa ein Austausch der Blocktransformatoren auch dann ohne großen Montageaufwand durchgeführt werden kann, wenn die Primäranschlüsse der Transformatoren – etwa bei unterschiedlichen Betriebsarten oder Typenwechsel – in ihrer mechanischen Anordnung von dem auszuwechselnden Transformator abweichen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Durch die im Patentspruch 1 angegebene Maßnahme wird erreicht, daß die elektrische Leitfähigkeit des Hüllrohres über den Ausdehnungskompensator gewährleistet ist.

Durch das im Patentspruch 5 angegebene Merkmal ist eine Schwingungs- und Schallentkopplung zwischen Hüllrohr und Blocktransformator erreicht.

Das im Patentspruch 7 angegebene Merkmal ermöglicht eine weitere Platzersparnis, durch die die einzelnen Phasenzweige der Hüllrohre so eng benachbart montiert werden können, wie dies ohne Ausdehnungskompensatoren bei idealen Toleranzen möglich wäre. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt Fig. 1 eine Seitenansicht von Blocktransformator und Generatorabteilung in teilweise schnittpicturlicher Darstellung.

Fig. 2 einen Querschnitt des gelenkigen Teiles des in Fig. 3 einen Querschnitt durch den gelenkigen Teil nach Fig. 2 entlang der Schnittlinie III-III und Fig. 4 eine Draufsicht auf die den drei Phasenzweigen zugeordneten Generatorabteilungen in Richtung C (Fig. 1).

Gemäß Fig. 1 enthält das Gehäuse 1 einen Blocktransformator. Dieser ist hochspannungsfähig mit einem Abgang 2 und niederspannungsfähig mit einer Generatorabteilung 3, bestehend aus dem Phasenzweig 3, dargestellt ist, dessen Endstück 4 schräg nach unten vom dargestellten Generatoranschluß zum Gehäuse 1 des Blocktransformators verläuft. Wie aus dem ge-

schritten dargestellten Endstück 4 des gezeigten Phasenzweigs der Generatorabteilung ersichtlich ist, besteht dieser aus einem zylindrischen Innenteiler 5 sowie einem äußeren, zum Innenteiler konzentrisch angeordneten, geschützten Hüllrohr 6.

Das schräg nach unten verlaufende Endstück 4 des dargestellten Phasenzweigs 3 der Generatorabteilung ruht auf Hüllrohrträgern 7 und 8, die auf dem Boden verankerten Trägern 9 befestigt sind. Der Innenteiler 5 ist durch Stützsäulen 10 gegen die Innenwandung des Hüllrohres 6 gehalten.

Der Innenteiler 5 ist in Fig. 1 dargestellt Endstück 4 des Phasenzweigs 3, bestehend aus einem Gelenk 11 (drittes Gelenk). In Höhe dieses dritten Gelenkes 11 weist das Hüllrohr 6 einen bag- oder wellenartigen Ausdehnungskompensator 12 aus Aluminium auf.

Diese Gestaltung des Ausdehnungskompensators hat den Vorteil, daß er in axialer Richtung kompressibel ist, so daß Schäden am Hüllrohr durch C mit Längsänderungen verbundenen Kräfteffekten „geschloßen“ sind. Neben seiner Axialkompressibilität wird durch die bagartige Gestaltung des Ausdehnungskompensators 12 auch eine gewisse Schwenkbarkeit mit ihm verbunden. In Hüllrohrteile gegeneinander erreicht. Daher können die Achsen der durch einen Ausdehnungskompensator verbundenen Hüllrohrteile einen von 180° verschiedenen Winkel einschließen, ohne daß Beschädigungen an Hüllrohrteilen oder am Ausdehnungskompensator auftreten. Wegen der gleichzeitigen Schwenkbarkeit des Innenteilers 5 um etwa den gleichen Drehpunkt bleiben dabei die Abstände zwischen Innenteiler und Hüllrohr gleich.

Außer dem beschriebenen Ausdehnungskompensator 12 weist das Hüllrohr 6 einen weiteren zwischen dem Hüllrohrträger 8 und dem Transformatorgehäuse 1 angeordneten Ausdehnungskompensator 13 auf. Dieser ist vorzugsweise aus einem elastischen, nichtleitendem Material, beispielsweise Neopren, hergestellt. Damit läßt sich eine gute Schwingungs- und damit Schallentkopplung der anliegenden Hüllrohrabschnitte erreichen.

Der an den Ausdehnungskompensator 13 zum Transformatorgehäuse 1 angrenzende Hüllrohrabschnitt endet in einem Flansch 14. Dieser weist aufgrund des geringen Ausdehnungskompensators 13 ebenfalls eine allseitige Schwenkbarkeit in radialer Richtung auf. Die allseitige Schwenkbarkeit überlagert in eine allseitige Schwenkbarkeit des zwischen den Ausdehnungskompensatoren 12 und 13 gelegenen Hüllrohrabschnittes aufgrund des Gelenkes 11, 12. Damit weist der schräg nach unten verlaufende und in Flansch 14 endende Teil 6 des Hüllrohres zwei gleichartige Gelenkstellen auf.

Die elektrisch leitende Verbindung zwischen der Transformatordurchführung 18 und dem Innenteiler 5 erfolgt durch metallische, hochflexible Dehnungsbänder 19, so daß ohne Schwierigkeiten ein aufreißende Nichtplanparallelität zwischen der Stimmfläche der Durchführung 18 und der Stimmfläche des Innenteilers 5 sowie Toleranzen in axialer Richtung an der Kontaktstelle ausgeglichen werden.

Das beidseitig mit Flanschen 16 und 17 versehene Anschlußstück 15 kann somit auch beim Auftreten von beträchtlichen Toleranzen zwischen dem Transformatorgehäuse 1 und dem Flansch 14 des schräg nach unten verlaufenden Hüllrohrteiles 6 verschoben werden. Durch die eine allseitige Beweglichkeit des Endstückes

6 vermittelnden Elemente 11, 12, 13, 19 ist es leicht möglich, eine planparallele Lage der Flansche 14 und 17 sowie eine fluchtende Ausrichtung der mit diesen Flanschen verbundenen Hüllrohrabschnitte 6 und 15 herbeizuführen. Die Flanschverbindung 14, 17 ist dabei auch beim Auftreten der maximal zulässigen Toleranzen wegen der vorteilhaften Gestaltung des Endstückes 4 des Phasenzweiges 3 weitgehend von seitlichen Deformationskräften frei.

11 hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Die beiden bereits erwähnten Hüllrohrträger 7 und 8 haben unterschiedliche Funktionen und einen unterschiedlichen Aufbau. Das oben liegende generatorseitige Hüllrohrträger 7 ist als Festlager ausgebildet. Das untere transformatorseitig angeordnete Hüllrohrträger 8 dagegen gestattet die Schwenkung des Hüllrohrs senkrecht zu dessen Achse in zwei Richtungen. Die zum Schwenken notwendige Kraft kann hydraulisch oder mittels Zug- oder Druckschrauben aufgebracht werden.

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch die Gelenkverbindung 11, 12. Diese ist im Ausführungsbeispiel als Kreuzgelenk ausgeführt. Dessen Gestaltung wird durch den in Fig. 3 dargestellten Schnitt entlang der Schnittlinie III-III verdeutlicht. Am generatorseitigen Teilstück des Innenleiters 5 sind zwei einander auf Abstand gegenüberliegende, U-förmige Rechteckprofile 22 isoliert angebracht. Zwischen je zwei einander parallel gegenüberliegenden Flächen der Rechteckprofile 22 ist ein quadratisches Querschnitt aufweisendes Schwenkrohr 21 um eine Achse A 1 schwenkbar gelagert. An den beiden freien Flächen des Schwenkrohrs 21 ist ein weiteres Paar von U-förmigen Rechteckprofilen 23 um eine Achse A 2 schwenkbar gelagert, das an seinem anderen Ende im transformatorseitigen Teil des Innenleiters 5 verankert ist. Damit wird eine Beweglichkeit um die beiden senkrecht aufeinanderstehenden Achsen A 1 und A 2 erreicht. Ein derartiges Kreuzgelenk ist einfach aufgebaut und kann daher mit geringem Kostenaufwand gefertigt werden. Trotz des geringen Aufwandes wird eine alleinige Schwenkbarkeit bei hoher Robustheit und Zuverlässigkeit erreicht.

Das Kreuzgelenk ist gegen die Innenleiterreile 5 isoliert, um einen Stromfluß über die beweglichen Teile des Kreuzgelenkes zu vermeiden. Der Stromfluß erfolgt vielmehr über metallische Bänder 24, die peripher an beiden Innenleiterreilen so befestigt sind, daß sie den Schwenkbewegungen des Gelenkes folgen können. Durch die Trennung von mechanischer Gelenkfunktion und elektrischer Leitungsfunktion wird ein gleichbleibend niedriger Kontaktwiderstand zwischen den Innenleiterreilen gesichert und die Dimensionierung des Kreuzgelenkes nicht durch Einbeziehung der notwendigen Stromleitfähigkeit über das Gelenk bestimmt.

Anstelle des Kreuzgelenkes kann selbstverständlich auch ein Kugलगelenk verwendet werden.

In Fig. 4 ist eine Draufsicht in Richtung C der drei nebeneinanderliegenden Phasenzweigen der Generatorableitung zugeordneten Endstücke 6 dargestellt. Die baugleichen und einander entsprechenden Ausdehnungskompensatoren 12 sind dabei in den Hüllrohren 6 so angeordnet, daß jeweils zwei benachbarte Ausdehnungskompensatoren 12 in axialer Richtung gegeneinander versetzt sind. Dasselbe versetzte Anordnungsprinzip für die Ausdehnungskompensatoren 13 gewählt. Durch diese Maßnahme wird vermieden, daß die über den Hüllrohrdurchmesser etwas hinausragenden Ausdehnungskompensatoren einander gegenüberliegen. Damit kann der Abstand zwischen benachbarten Gene-